

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10145842 A**

(43) Date of publication of application: **29.05.98**

(51) Int. Cl.

**H04Q 7/34**

**H04B 7/26**

**H04Q 7/36**

(21) Application number: **08312749**

(71) Applicant: **NEC CORP**

(22) Date of filing: **08.11.96**

(72) Inventor: **MAEDA TETSUO**

(54) **POWER SAVING MOBILE COMMUNICATION  
SYSTEM FOR RADIO BASE STATION**

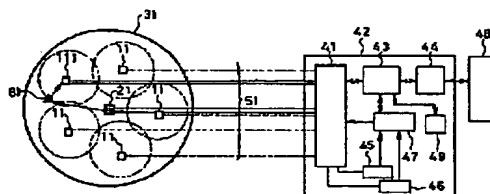
judged enough for covering a large zone as the service area, under such control, a power save operating state is started and the radio signal transmission of all the radio base stations 11 is stopped.

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce power consumption and to prevent the generation of a communication disabled area by changing the zone configuration of a radio base station in a mobile communication system according to the communication traffic conditions of the system.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

SOLUTION: The monitor information of a radio base station traffic monitoring part 45 is transmitted to a radio base station control part 47, and the transmission/reception function of the radio base station is controlled. Besides, monitor information from a field strength detecting part provided at a slave radio base station 11 is reported to a master radio base station field strength monitoring part 46 inside a radio control station 42, the master radio base station field strength monitoring part 46 reports the monitor information to a radio base station control part 47, and this becomes information for controlling the transmitting/receiving function of the radio base station. When the communication traffic inside a service area gets less than a threshold value and the radio output state of the master radio base station 21 is



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-145842

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/34

H 0 4 Q 7/04

B

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

X

H 0 4 Q 7/36

1 0 4 A

1 0 5 A

審査請求 有 請求項の数 4 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平8-312749

(22) 出願日

平成 8 年 (1996) 11 月 8 日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 前田 哲郎

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

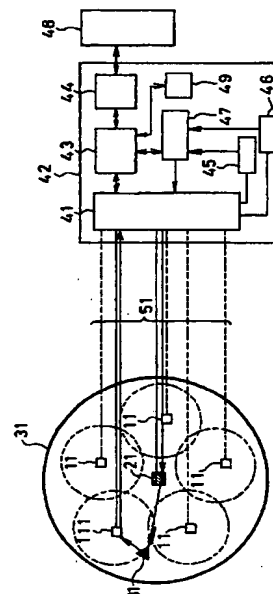
(74) 代理人 弁理士 加藤 朝道

(54) 【発明の名称】 無線基地局パワーセーブ移動通信システム

(57) 【要約】

【課題】 システムの通信トラヒック状態によって無線基地局のゾーン構成を変更することにより電力消費を低減させゾーン構成の変更によって通信不可能領域の発生を防ぐ移動通信システムの提供。

【解決手段】 無線出力レベルが可変可能な 1 つの主無線基地局と、無線出力レベルを停止し無線受信動作のみに設定可能な複数の子無線基地局とを配置してなる無線基地局群と、無線基地局群内の無線基地局の制御および交換機との間で呼接続制御を行う無線制御局とからなり、無線制御局は、無線基地局群から通知される通信トラヒックを集中監視する手段と、無線基地局群内の各子無線基地局群から通知される主無線基地局の電界強度を集中監視する手段と、無線基地局群内の無線基地局に対して無線出力可変制御信号を送信する手段と、主無線基地局と前記複数の子無線基地局の配置構成を管理するデータベースと、を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の無線ゾーンによってサービスエリアを構成し、移動端末との受信と送信が異なる無線基地局を用いる非対称通信が可能な移動通信システムにおいて、

無線出力レベルが可変可能な主無線基地局と、無線出力レベルを停止し無線受信動作のみに設定可能な子無線基地局と、を備え、1つの前記主無線基地局の周囲に複数の前記子無線基地局を配置した無線基地局群と、

前記無線基地局群内の無線基地局の制御および交換機との間で呼接続制御を行う無線制御局と、

前記無線制御局が、前記無線基地局群から通知される通信トラヒックを集中監視する無線基地局トラヒック監視手段と、

前記無線基地局群内の各子無線基地局群から通知される主無線基地局の電界強度を集中監視する主無線基地局電界強度監視手段と、

前記無線基地局トラヒック監視手段と前記主無線基地局電界強度監視手段から通知される情報をもとに、前記無線基地局群内の無線基地局に対して無線出力可変制御信号を送信する無線基地局制御手段と前記主無線基地局と前記複数の子無線基地局の配置構成を管理するデータベースと、

を有する、ことを特徴とする無線基地局パワーセーブ移動通信システム。

【請求項2】請求項1記載の無線基地局パワーセーブ移動通信システムにおいて、

前記無線基地局群内の各無線基地局の出力動作状態が通信トラヒック状態と主無線基地局の無線出力レベルにより、

前記各無線基地局が各小ゾーンサービスエリアを構成する通常運転状態と、

前記主無線基地局が無線基地局群のサービスエリアをカバーし子無線基地局は各小ゾーン内の移動端末からの信号の受信のみを行うパワーセーブ運転状態と、

前記通常運転状態から前記パワーセーブ運転状態への過渡状態である前パワーセーブ運転状態と、の3つの状態を遷移する、ことを特徴とする無線基地局群ゾーン構成切り替え方式。

【請求項3】上記請求項2に記載の無線基地局群ゾーン構成切り替え方式におけるパワーセーブ運転状態において、

移動端末からの呼接続要求に対し、前記移動端末から交換機方向（以下「上り方向」という）への信号は、前記子無線基地局を経由し、

交換機から移動端末方向（以下「下り方向」という）への信号は前記主無線基地局を経由し呼設定を行い、

呼設定中にパワーセーブ運転状態から通常運転状態へ状

態の遷移が発生する際は、下り方向の呼設定のみ独立に、上り方向の呼が設定されている子無線基地局へハンドオーバー処理する、

ことを特徴とする無線基地局パワーセーブ制動通信システム。

【請求項4】上記請求項2に記載の無線基地局群の前パワーセーブ運転状態において、

前記主無線基地局の無線出力レベルを監視するために、前記子無線基地局は電界強度検出部を有し、検出した情報

10 報は無線制御局からの通知要求に従って無線制御局内の主無線基地局電界強度監視部へ通知し、全ての子無線制御局の電界強度がサービスエリア内の通信を行うために必要なしきい値を満たすことを条件に、前記無線制御局は前記子無線基地局に対して無線出力を停止させる制御信号を送信し、前パワーセーブ運転状態からパワーセーブ運転状態に遷移させる、ことを特徴とする無線基地局パワーセーブ移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20 【発明の属する技術分野】本発明は、移動通信システムの無線基地局制御方式に関し、特に無線基地局の電力消費を低減させる方式と電力消費を低減させる状態における呼接続方式に関する。

【0002】

【従来の技術】図6に、従来のデジタル無線電話装置の本体のブロック図を示し、図7に、従来のデジタル無線電話装置の基地局および子機のブロック図を示す（特開平6-245249号公報参照）。

【0003】図6において、101はデジタル無線電話装置本体、102は局線インタフェース、103は内線インタフェース、104は呼制御部、105は通話路スイッチ、106は基地局電流供給部、107および109は基地局インタフェース、108はスイッチ、110、111、112、113、114、115は基地局、116、117、118、119、120、121は基地局アンテナである。

【0004】また、図7において、122は基地局、123は本体インタフェース部、124は基地局制御部、125は基地局送信出力制御部、126は基地局無線送受信部、127は基地局無線送受信アンテナ、128は子機無線送受信アンテナ、129は子機、130は子機送信出力制御部、131は子機無線送受信部、132は子機制御部、133は音声送受話部である。

【0005】以上のように構成されたデジタル無線電話装置について、以下その動作を説明する。呼制御部104は、局線インタフェース102、内線インタフェース113、基地局インタフェースA7、基地局インタフェースB9の状態を監視しながら、局線インタフェース102、内線インタフェース103、基地局インタフェースA7、基地局インタフェースB9の制御を行う。局

線インタフェース102は、呼制御部104の制御により、局と通信しながら通話路スイッチ105への音声データの送信および通話路スイッチ105からの音声データの受信を行う。同様に内線インタフェース103は、呼制御部104の制御により、有線電話機と通信しながら通話路スイッチ105への音声データの送信および通話路スイッチ5からの音声データの受信を行う。

【0006】基地局インタフェースA7は基地局電流供給部106からの電流を、呼制御部104の制御にて動作するスイッチ108にて開閉され、稼働あるいは停止する。呼制御部104は、ゾーン内の最大使用チャネル数が一定時間45%以下になったとき、基地局インタフェースA7を停止するようスイッチ108を操作する。基地局インタフェースA7が停止時、基地局インタフェースB9の最大使用チャネル数が、呼制御部104のゾーン内の最大使用チャネル数が一定時間90%以上になったとき、基地局インタフェースA7を稼働するようスイッチ108を操作する。基地局インタフェースA7が停止すると電力の消費は0となる。稼働時、基地局インタフェースA7は、呼制御部104の制御により、基地局110ないし112と通信しながら通話路スイッチ105への音声データの送信および通話路スイッチ105からの音声データの受信を行う。また、基地局インタフェースB9は基地局電流供給部106から常時、電流を供給されながら呼制御部104の制御により基地局113ないし115と通信しながら通話路スイッチ105への音声データの送信および通話路スイッチ105からの音声データの受信を行う。

【0007】なお、無線基地局の電力消費を低減させる方式として、例えば特開平7-170566号公報には、無線電話システムの移動端末の使用率に応じてシステム全体の電力消費を適宜軽減する機能を備えた通信制御方式として、移動端末の使用率が減る時間帯に達したとき、各基地局のサービスエリア毎の移動端末の使用率の検出を行い、移動局の使用率が所定値より低下したことが判明すると、中心となる一つの基地局の送信電力を可変させて送信出力を上げ、当該基地局に相隣接する基地局に対しては送信を停止させるようにした構成が提案されている。

【0008】また、特開平7-336768号公報には、子機の利用頻度が低下した時にサービスエリアを変えことなく省電力化を図る無線通信装置として、第1無線エリア内の子機と通信する第1の無線基地局と、出力及び受信感度の切替ができると共に第2の無線エリア内の子機と交信する第2の無線基地局とを交互に配置し、サービスエリア内の子機の使用頻度が少なくなると、第1の無線基地局を停止し、第2の無線基地局の出力及び受信感度をあげ、第1の無線エリア内の子機と交信可能状態にする構成が提案されている。

【0009】さらに、特開平6-245249号公報に

は、低使用頻度時に特定基地局インタフェースへの供給電流を切断可能とするスイッチを備え使用頻度が一定量以下になった時、第1の基地局インタフェースの基地局からの話者を第2の基地局インタフェースの基地局に再編成した後、スイッチを開放することにより、サービスエリアを増減することなく、第1の基地局インタフェースへの電流供給を停止して消費電力の低減を図る装置の構成が提案されている。

【0010】そして、特開平4-156116号公報には、通信トラフィックの変動に対応して無線ゾーンの大きさを自動的に切り替えることにより、複雑な通信トラフィックの変動に対応して常に適切な回線容量を供給するようにした方式が提案されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】この種の従来の技術は、無線基地局の電力消費を低減させるために、特定の無線基地局の無線送信電力を上げたり、無線受信装置の受信感度を上げることによって他の無線基地局の稼働を停止させ無線基地局群の総消費電力を低減させている。

【0012】しかし、移動端末の無線送信出力レベルは一定であるため、無線基地局の受信感度を上げて、無線基地局と遠端の移動端末間の通信において、通信品質の低下が考えられる。また、受信感度を上げるための装置は、高コスト化を招く。

【0013】また、従来の技術では、小ゾーン構成から大ゾーン構成に無線基地局ゾーンの構成を変える際に大ゾーン構成において無線基地局からの送信電力がサービスエリアをカバーするのに十分かどうかを判断する手段がなく、通信トラフィックの低下だけを判断基準として、ゾーン構成の切り替えを行っていたため、無線基地局からの送信電力が不十分な時に、ゾーン構成の切り替えが行われると、サービスエリアが縮小してしまうという問題があった。

【0014】上記したように、従来の方式では、通信トラフィックが特定のしきい値を下回った際に無線基地局の電力消費を低減させるために、複数の無線基地局でカバーしていたサービスエリアを、1つの無線基地局の無線送信出力レベルを大きくし、更に受信感度をよくすることにより、1つの無線基地局でカバーするような構成が提案されている。

【0015】この従来方式の第1の問題点は、受信感度を上げることは、受信用高周波装置の高コスト化を招き、また、カバーエリアが拡大するため無線基地局とカバーエリア内の遠端に位置する移動端末との通信品質の低下を招くおそれがある、ということである。

【0016】その理由は、1つの無線基地局のカバーエリアが拡大するにもかかわらず、移動端末の出力レベルが一定であることによる。

【0017】第2の問題点は、1つの無線基地局でサービスエリアをカバーするために、無線基地局の無線送信

10

20

30

40

50

出力レベルを大きくし、その他の無線基地局の出力を停止させる際に、レベルを上げた無線出力が複数の無線基地局でカバーしていたエリアをカバーできているかどうかの確認なしに、ゾーン構成の切り替えが行われている、ということである。何らかの理由にて、十分な出力レベルが得られない場合に、ゾーン構成の切り替えが行われると、ユーザに対して提供するサービスエリアが狭くなり、通信不可能領域が発生する問題がある。

【0018】その理由は、上記従来方式においては、無線電話装置本体が無線基地局の出力制御を行う際に、無線基地局のトラフィック情報のみによって、無線基地局のゾーン構成を切り替えてしまうことによる。

【0019】したがって、本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、移動通信システムにおいてシステムの通信トラフィック状態によって無線基地局のゾーン構成を変更することにより、電力消費を低減させ、ゾーン構成の変更によって通信不可能領域の発生を防ぐ、無線基地局パワーセーブ移動通信システムを提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の無線基地局パワーセーブ移動通信システムは、無線出力レベルを可変可能な主無線基地局と、無線出力レベルを停止し無線受信動作のみを提供可能な子無線基地局とを1つの主無線基地局の周囲に複数の子無線基地局を配置した無線基地局群と、前記無線基地局群内の無線基地局の制御および交換機との間で呼接続制御を行う無線制御局からなり、前記無線制御局は無線基地局群から通知される通信トラフィックを集中監視する無線基地局トラフィック監視部、無線基地局群内の各子無線基地局群から通知される主無線基地局装置の電界強度を集中監視する主無線基地局電界強度監視部、前記無線基地局トラフィック監視部と主無線基地局電界強度監視部から通知される情報をもとに無線基地局群内の無線基地局に対して無線出力可変制御信号を送信する無線基地局制御部および主無線基地局と複数の子無線基地局の配置構成を管理するデータベースを有する。

【0021】本発明の原理及び作用を以下に説明する。本発明において、無線制御局は、無線基地局群内の各々の無線基地局から通知される通信トラフィック情報を基に無線基地局がカバーするサービスエリア内の通信トラフィック状態を監視し、しきい値を下回る通信トラフィック状態になった場合に無線制御局は主無線基地局に対し無線出力レベルを上げることを指示し、更に無線制御局は子無線基地局に対して電界強度の通知要求を行う。電界強度の通知要求を受けた子無線基地局は測定した主無線基地局からの電界強度情報を無線制御局に通知し、無線制御局は無線基地局群内のすべての子無線基地局の受信電界強度レベルがしきい値を超えていることを認識した時点ですべての子無線基地局に対して無線出力停止指示を

行う。この時点で無線基地局群がカバーするサービスエリアは主無線基地局によってサービス管理されており、無線基地局群内の総消費電力はすべての子無線基地局が稼働している場合に比べ低減されている状態にある。

【0022】また本発明においては、主無線基地局が無線基地局群のサービスエリアをカバーしている時にエリア内の移動機が呼接続要求を行った場合には、この移動端末をサービスエリア内に持つ子無線基地局が接続要求を受け無線制御局に対し呼接続要求を行い、無線制御局は交換機→移動端末方向のパスを主無線基地局を介して設定し、移動端末からの送信は子無線基地局が受信し、移動端末が受信する信号は主無線基地局から受信する。

【0023】一方、無線基地局群のサービスエリア内に存在する移動端末に対して呼接続要求があった場合には、無線制御局は主無線基地局に対し無線基地局群のサービスエリア内に一斉呼び出し指示を行い、移動端末からの着信応答信号は子無線基地局が受信し無線制御局へ着信応答信号を通知する。

【0024】無線基地局群内の通信トラフィックが主無線基地局の許容するチャンネル数を超えない範囲で電力低減状態は維持され、許容チャンネル数に近いしきい値を超えた時点で無線制御局からの指示にて子無線基地局の無線出力を始動させ各基地局毎の小ゾーン管理に移行する。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0026】図1および図5を参照して、本発明の実施の形態の構成を説明する。図1は、本発明の実施の形態の全体構成を示す図であり、図5は、本発明の実施の形態における子無線基地局11の構成を示している。

【0027】図1を参照すると、子無線基地局11と主無線基地局21は一つの無線基地局群として無線制御局42内の回線制御部43およびデータベース49により配置情報、主/子情報、運転状態が管理されている。

【0028】主無線基地局21は、無線基地局群31のエリアをカバーできるまで無線出力レベルを上げる能力を有し、子無線基地局11（図5の65に対応する）は、主無線基地局21から出力される無線信号出力の電界強度レベルを測定できる電界強度検出部66を有する（図5参照）。

【0029】図5を参照して、子無線基地局65は、移動端末との信号の送受信および主無線基地局からの出力信号受信のための無線送受信アンテナ71、無線信号用インタフェース61、変復調器62、子無線基地局制御部63、無線制御局インタフェース64を有する。

【0030】再び図1を参照して、基地局無線制御局42は、無線制御局群のトラフィック監視部45および主無線基地局の電界強度監視部46を有し、無線制御局群のトラフィック監視部45と主無線基地局の電界強度監視部46から通知される情報をもとに無線基地局制御部47

は、無線基地局群内の各無線基地局の稼働を制御することができる。

【0031】基地局無線制御局42は、その他に、無線基地局インタフェース41、回線制御部43および自動車電話交換機インタフェース44を有する。

【0032】次に本発明の実施の形態の動作について図面を参照して詳細に説明する。

【0033】図3は、本発明の実施の形態における無線基地局群の状態遷移図である。図3を参照して、本発明の実施の形態における無線基地局群の状態の流れの概要を説明する。

【0034】無線基地局群は、各無線基地局の稼働状況により、3つの状態を遷移する。

【0035】第1の状態は、無線基地局群内の主無線基地局とすべての無線基地局が送受信とも稼働している状態であり、各々の無線基地局が各々の小ゾーンをサービスエリアとしてカバーしている状態である。このときの無線基地局のゾーン構成を、図2(A)に示す。

【0036】第2の状態は、無線基地局群内の通信トラヒック量が減少し、規定されるしきい値Aを下回った際に、第3の状態であるパワーセーブ運転状態へ移行する際の過渡段階の状態である。この第2の状態である前パワーセーブ運転状態は、基地局無線制御局42内の無線制御局群のトラヒック監視部45からの通信トラヒック情報を基に無線基地局制御部47が主無線基地局の無線信号送出レベルを上げる制御をした状態であり、各々の子無線基地局が各々の小ゾーンを、主無線基地局が大ゾーンをサービスエリアとしてカバーしている状態である。

【0037】第3の状態であるパワーセーブ運転状態は、上記した第2の状態である前パワーセーブ運転状態において、各子無線基地局で観測している主無線基地局の出力状態が大ゾーンをサービスエリアとしてカバーするのに十分であると基地局無線制御局42内の主無線基地局の電界強度監視部46がしきい値との比較により判断した場合に無線基地局制御部47からの制御によって全ての子無線基地局の無線信号送信出力が停止している状態である。この状態では、主無線基地局は無線信号の送受信が可能な状態にあり、一方、子無線基地局は無線信号の受信のみ可能な状態にある。この状態は、主無線基地局の無線信号送出レベルを上げているが、複数の子無線基地局の無線信号の送信を停止しているため、無線基地局群内の総消費電力は低減されることになる。このときの無線基地局のゾーン構成を、図2(B)に示す。

【0038】第3の状態において、通信トラヒックが増加して規定されるしきい値Bを超えた場合には、無線基地局制御部47からの制御により、全ての子無線基地局の無線信号の送信を開始させ、次に、主無線基地局の無線信号送信出力を小ゾーン用に小さくさせる。

【0039】そして、状態は、第3の状態から第2の状

態を経由して第1の状態に遷移する。

【0040】次に図4を参照して、第3の状態のパワーセーブ運転状態における、呼接続について説明する。

【0041】無線送信出力を停止している子無線基地局111が、従来カバーすべき小ゾーン内から移動端末81から呼接続要求を受けた場合に、子無線基地局111は呼接続要求情報を無線制御局42へ通知する。

【0042】無線制御局42は、移動端末81への呼設定制御情報を主無線基地局21を介して行う。すなわち移動端末81から無線制御局42方向（以下「上り方向」という）への信号は、子無線基地局111を介して送信され、無線制御局42から移動端末81方向（以下「下り方向」という）への信号は主無線基地局を介して送信される。

【0043】この非対称通信の制御は、無線制御局42内の無線基地局制御部47から通知される無線基地局群の運用状態に従って、回線制御部43によって行われる。

【0044】逆に、移動端末81への呼接続要求に対しては、主無線基地局21から一斉呼び出しを信号を送信し、移動端末81からの応答信号は、子無線基地局111が受信し無線制御局42へ通知する。

【0045】上り方向および下り方向の信号が経由する無線基地局は、上述した移動端末81から呼接続要求を行う場合と同様である。

【0046】また、第3の状態における移動端末の位置登録は、主無線基地局から位置情報を無線基地局群のサービスエリア内に報知し、登録位置不一致の際の移動端末からの位置登録呼は、移動端末が存在するゾーンの子無線基地局を介して無線制御局に通知される。

【0047】無線制御局は、子無線基地局と主無線基地局をデータベースにて管理しているため、移動端末の位置登録を正確にホームロケーションレジスタに登録することができ、ゾーン構成の変更に対してもハンドオーバー処理を問題なく行うことが可能となる。

【0048】

【実施例】次に、上記した実施の形態について更に詳細に説明すべく、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0049】図1を参照すると、無線制御局42は、無線基地局制御部47および回線制御部43を有し、図5を参照すると、子無線基地局65は、主無線基地局からの電界強度を検出し通知する電界強度検出部66を備えている。

【0050】また、図3に示される通信トラヒック量のしきい値Aおよびしきい値Bは、主無線基地局が1局で処理可能なトラヒック量から数10パーセントのマージンを差し引いて設定する値である。

【0051】主無線基地局は、パワーセーブ運転状態において、無線基地局群のサービスエリア内に存在する移

動端末の位置登録に関するトラヒックも処理する必要があることもふまえて、しきい値を設定する必要がある。

【0052】本発明の実施例の動作の説明を図面を参照して詳細に説明する。

【0053】図2(A)は、全ての無線基地局が送受信ともアクティブ状態となっていることを示し、図2

(B)は、子無線基地局の送信機能が停止している状態を示している。図2(A)の状態から図2(B)の状態に遷移する条件は、サービスエリア31内の通信トラヒックがしきい値Aを下回ることと、主無線基地局21の無線出力状態がサービスエリア31をサービスエリアとしてカバーするのに十分と判断されることである。

【0054】前者を判断するために通信トラヒック監視部45があり、監視した情報は無線基地局制御部47に送信され無線基地局の送受信機能を制御する。また後者を判断するために、子無線基地局に設けられた電界強度検出部66(図5参照)からの監視情報を無線制御局42内の主無線基地局電界強度監視部46に通知し、主無線基地局電界強度監視部46は監視情報を無線基地局制御部47に通知し、これが無線基地局の送受信機能を制御するための制御情報となる。

【0055】上記の2つの条件がそろった時に、図3に示される状態遷移図中の状態が、通常状態→前パワーセーブ運転状態→パワーセーブ運転状態と遷移する。

【0056】図4は、本発明の一実施例において、パワーセーブ運転状態における移動端末81の呼接続状態の概略を示した図である。

【0057】無線基地局群内の全ての子無線基地局は無線基地局群内の通信トラヒック低下に伴い、電力消費低減のために無線出力を停止している状態である。

【0058】図4の中の子無線基地局11および111の口印は、無線受信機能のみアクティブ状態であることを示しており、また無線送信機能は電力消費低減のために停止していることを示している。

【0059】一方、主無線基地局21は、サービスエリア31をカバーするために無線送信出力を上げている状態であり、サービスエリア31内の移動端末に対しては信号の送信を行うことができる。

【0060】このとき、主無線基地局の受信感度を上げることにはせず、移動端末からの上り方向の信号の受信は主無線基地局を含めた全ての無線基地局が受信対象となる。

【0061】今、子無線基地局111の小ゾーン内に存在する移動端末81が呼接続要求を出した場合の呼接続について説明する。

【0062】移動端末81から送信される呼接続要求信号は、子無線基地局111にて受信され無線制御局42へ通知される。無線制御局42は、移動端末との間で呼接続のための信号を送受信するため、移動端末81に対し、呼接続制御信号を送信する。

【0063】このとき、無線制御局42内の回線制御部43は、無線基地局制御部47から無線基地局群の運用状態の通知を受けているため、無線基地局群がパワーセーブ運転状態にあることを認識している。

【0064】パワーセーブ運転状態時には下り方向の信号は全て主無線基地局に対して送信するように回線制御部43が制御するため、移動端末81に対する呼接続制御信号は主無線基地局21に送信される。

【0065】この移動端末81と無線制御局42の間で送受信される制御信号には空き線信号、通話チャネル指定信号等の制御信号が含まれる。同時に無線制御局42は移動端末81からの呼接続要求を自動車電話交換局に通知し、着信端末への着信要求を行う。着信要求に対し着信端末が応答し呼接続が確立する。

【0066】この呼接続は、移動端末81から見ると、上り方向と下り方向の無線基地局が異なる非対称な接続によって設定されている。サービスエリア31内の通信トラヒック量が主無線基地局が処理可能な範囲内であればこのままの状態ですべてサービスエリア31内の移動対通信サービスを提供することができる。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば下記記載の効果を奏する。

【0068】本発明の第1の効果は、無線基地局の受信感度を変化させることなく、また、無線サービスエリアを変えることなく、無線基地局の電力消費を削減することができる、ということである。これは、例えば時間帯によって通信トラヒック量が大きく変化する地域での効果が大きい。このため、本発明によれば、柔軟な基地局設置設計を可能とするという効果も奏する。

【0069】その理由は、本発明においては、無線基地局群を、主無線基地局と子無線基地局に分け、無線制御局が無線基地局を階層化管理すること、および、省エネ状態運転時に移動端末からの上り信号と下り信号を異なる無線基地局を介して送受信させる非対称通信を適用した、ことによる。

【0070】本発明の第2の効果は、無線基地局群を通常運転状態からパワーセーブ運転状態に切り替える際に、サービスエリアの縮小等が発生することを防ぐことができる、ということである。

【0071】その理由は、本発明においては、無線基地局群を通常運転状態からパワーセーブ運転状態に切り替える際に過渡状態を設定し、小ゾーン構成から大ゾーン構成に移行する際に子無線基地局が主無線基地局の無線出力の電界レベルを監視する機能を具備したことによる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の構成の概略を示す図である。

【図2】(A)は、本発明の実施の形態における通常運

転状態時の無線基地局ゾーン構成を示す図である。

(B) は、本発明の実施の形態におけるパワーセーブ運転状態時の無線基地局ゾーン構成を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態における状態遷移を示す図である。

【図4】本発明の一実施例を説明するための図である。

【図5】本発明の実施の形態における子無線基地局の構成を機能ブロックで示した図である。

【図6】従来技術におけるデジタル無線電話装置本体のブロック図である。

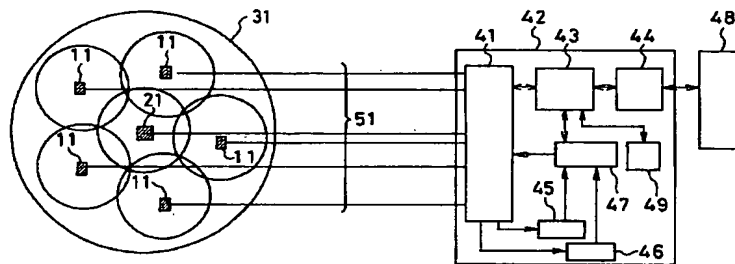
【図7】従来技術におけるデジタル無線電話装置の基地局および子機のブロック図である。

【符号の説明】

- 11 子無線基地局
- 21 主無線基地局
- 31 無線基地局群のサービスエリア
- 41 無線基地局インタフェース
- 42 無線制御局
- 43 回線制御部
- 44 自動車電話交換局インタフェース
- 45 無線基地局トラヒック監視部
- 46 主無線基地局電界強度監視部
- 47 無線基地局制御部
- 48 自動車電話交換機
- 49 データベース
- 51 無線基地局-無線制御局間制御線
- 61 無線信号用インタフェース
- 62 変復調器

- 63 子無線基地局制御部
- 64 無線制御局インタフェース
- 65 子無線基地局
- 66 電界強度検出部
- 71 無線送受信アンテナ
- 101 デジタル無線電話装置本体
- 102 局線インタフェース
- 103 内線インタフェース
- 104 呼制御部
- 105 通話路スイッチ
- 106 基地局電流供給部
- 107、109 基地局インタフェース
- 108 スイッチ
- 110~112 基地局A
- 113~115 基地局B
- 116~121 基地局アンテナ
- 122 基地局
- 123 本体インタフェース部
- 124 基地局制御部
- 125 基地局送信出力制御部
- 126 基地局無線送受信部
- 127 基地局無線送受信アンテナ
- 128 子機無線送受信アンテナ
- 129 子機
- 130 子機送信出力制御部
- 131 子機無線送受信部
- 132 子機制御部
- 133 音声送受信部

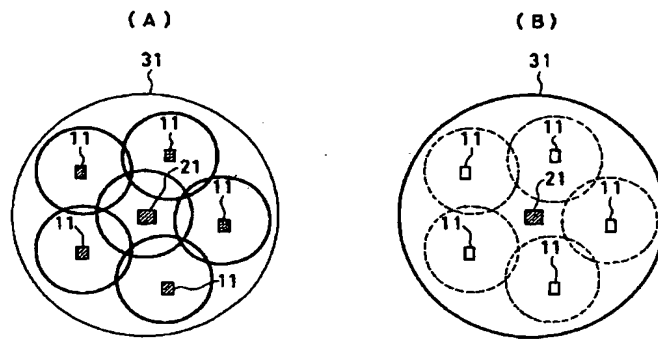
【図1】



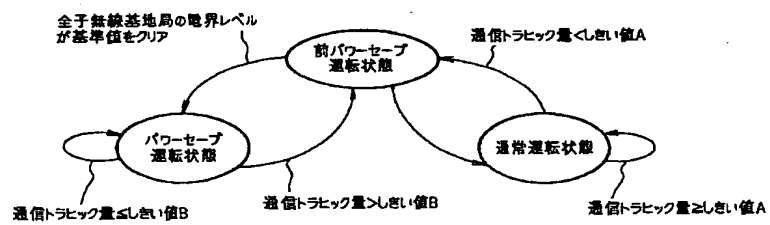
- 11;子無線基地局
- 21;主無線基地局
- 41;無線基地局インタフェース
- 42;無線制御局
- 43;回線制御部
- 44;自動車電話交換局インタフェース
- 45;無線基地局トラヒック監視部
- 46;主無線基地局電界強度監視部
- 47;無線基地局制御部
- 48;自動車電話交換機
- 49;データベース
- 51;無線基地局-無線制御局間制御線



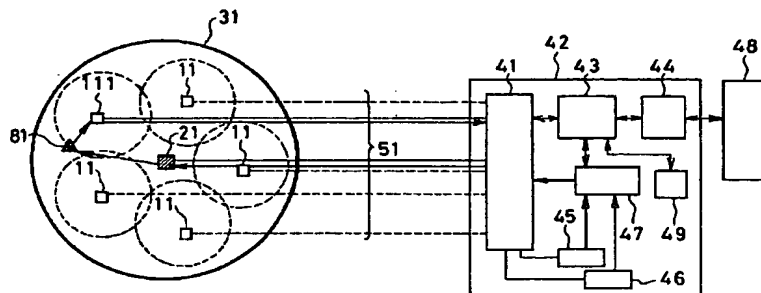
【図2】



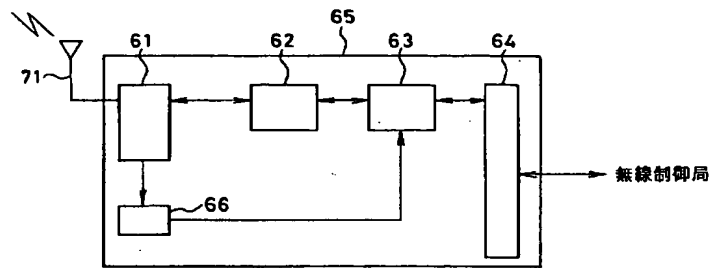
【図3】



【図4】



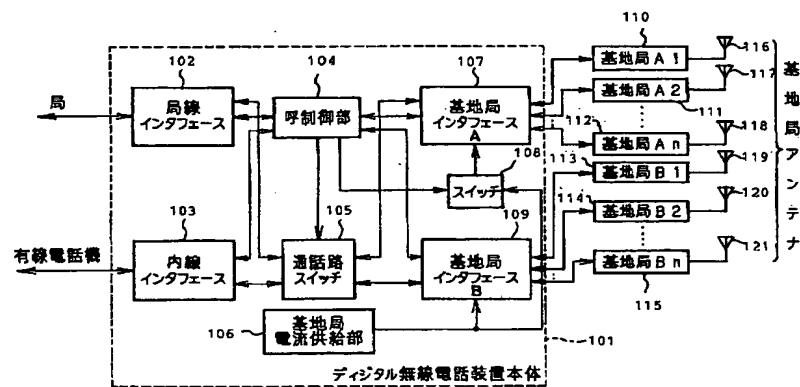
【図5】



61;無線信号用インタフェース  
62;変復調器  
63;子無線基地局制御部  
64;無線制御局インタフェース

65;子無線基地局  
66;電界強度検出部  
71;無線送受信アンテナ

【図6】



【図7】

